

1. 学歴

1974年 3月 東京大学理学部数学科卒業
1974年 4月 東京大学大学院理学系研究科数学専門課程修士課程入学
1976年 3月 東京大学大学院理学系研究科数学専門課程修士課程修了
1976年 4月 東京大学大学院理学系研究科数学専門課程博士課程進学
1979年 3月 東京大学大学院理学系研究科数学専門課程博士課程修了
1979年 3月 理学博士取得

2. 職歴・研究歴

1979年 12月 一橋大学商学部講師
1985年 11月 一橋大学商学部助教授
1992年 3月 オハイオ州立大学客員研究員(1994年3月まで)
1995年 4月 一橋大学商学部教授
1996年 4月 一橋大学経済学部教授
1998年 4月 一橋大学大学院経済学研究科教授

3. 学内教育活動

A. 担当講義名

(a) 学部学生向け

微分積分 , 微分積分 , 線型代数 , 線型代数 , 集合と位相 , 代数学

(b) 大学院

数理構造

B. ゼミナール

学部後期, 大学院

C. 講義およびゼミナールの指導方針

1, 2年生向けの微分積分, 線型代数は, 大学における数学教育への入門として, 高等学校における数学との接続を十分配慮しつつ授業を進めている。理論的な面には深入りせず, 主として計算技法の習得に重点を置いている。授業時間中に例題を説明し, また演習問題を課して解答をレポートとして提出させている。集合と位相では, 数学を学ぶ上で必要な基礎的概念を説明している。代数学では, 1, 2年次の微分積分と線型代数を基礎とし, 理論的な面も含めて, 数学的な概念を使いこなせるようになることを目標にしている。数理構造では, 題材を絞り, 具体例から始めて抽象的な考え方ができるような内容を講義している。

学部ゼミナールでは, 報告者の学生が決められたテキストの内容を説明し, それをもとに全員で議論する形式をとっている。卒業論文のテーマは, 各自で決めるようにしている。勉強の成果をまとめる作業を通して, 一段

と理解が深まるようになる。大学院ゼミナールでは、数理的な理論を自分で展開できるようになることが求められる。

4. 主な研究テーマ

- (1) 頂点作用素代数
- (2) 表現論
- (3) 群論

数理論理学における共形場理論の数学的な基礎付けとして 1980 年代に研究が始まった頂点作用素代数は、結合代数やリー環などを内包する豊富な構造を持ち、様々な方向から活発に研究されている。頂点作用素代数の重要な例として、格子から定義されるものがある。この種の頂点作用素代数の構造を詳しく研究すること、また頂点作用素代数の構造がどのように自己同型群に反映するかを明らかにすることに、特に興味を持っている。最近では、格子から定義される頂点作用素代数の部分代数として現れる W 代数の既約表現を研究している。

5. 研究活動

A. 業績

(a) 著書・編書

『数理論理学への誘い 6』(小嶋泉編)遊星社, 2006 年(第 2 話を執筆)。

(b) 論文(査読つき論文には*)

- * "Finite groups with a standard subgroup isomorphic to $G_2(2^n)$," *Journal of the Faculty of Science, the University of Tokyo, Section IA*, Vol. 26, 1979, pp. 1-52.
- * "Finite groups with a standard subgroup isomorphic to ${}^3D_4(2^{3n})$," *Journal of the Faculty of Science, the University of Tokyo, Section IA*, Vol. 26, 1979, pp. 255-278.
- * "Standard subgroups isomorphic to $PSU(5,2)$," *Journal of Algebra*, Vol. 58, 1979, pp. 527-562.
- * "Standard subgroups isomorphic to $PSU(6,2)$ or $SU(6,2)$," *Journal of Algebra*, Vol. 61, 1979, pp. 82-111.
- * "Standard subgroups of type $G_2(3)$," *Proceedings of Symposia in Pure Mathematics*, Vol. 37, 1980, pp. 95-97.
- * "Standard subgroups of type $G_2(3)$," *Tokyo Journal of Mathematics*, Vol. 5, 1982, pp. 49-84.
- 「FORTRAN77 による多数桁整数の演算」『一橋大学研究年報自然科学研究』第 24 巻, 1985 年, 159-226 頁。
- "A remark on the standard form problem for ${}^2F_4(2^{2n+1})$, $n \geq 1$," *Hitotsubashi Journal of Arts and Sciences*, Vol. 26, 1985, pp. 47-60.
- * "The characters of $G_2(2^n)$," (with H. Enomoto), *Japanese Journal of Mathematics*, Vol. 12, 1986, pp. 325-377.
- 「ある種のエータ積の乗法性について」『一橋大学研究年報自然科学研究』第 26 巻, 1987 年, 73-114 頁。
- * "The characters of $G_2(2^n)$ and its subgroups," *Proceedings of Symposia in Pure Mathematics*, Vol. 47, Part 1, 1987, pp. 321-323.
- 「ある種の置換表現の分解について」『一橋論叢』第 100 巻第 3 号, 1988 年, 416-430 頁。
- 「ある種の置換群の subdegree」『一橋論叢』第 104 巻第 3 号, 1990 年, 298-312 頁。
- * "A generalization of Kac-Moody algebras," (with K. Harada and M. Miyamoto), in *Groups, Difference Sets, and the Monster* (Proceedings of a Special Research Quarter at The Ohio State University), Walter de Gruyter, Berlin, 1996, pp. 377-408.
- 「ある種の格子から定義される頂点作用素代数の最高ウエイトベクトル」『一橋論叢』第 120 巻第 3 号, 1998 年,

362-378 頁。

- * "Decomposition of the vertex operator algebra V_{2A_3} ," (with C. Dong and C. H. Lam), *Journal of Algebra*, Vol. 222, 1999, pp. 500-510.
- * "Ternary codes and vertex operator algebras," (with M. Kitazume and M. Miyamoto), *Journal of Algebra*, Vol. 223, 2000, pp. 379-395.
- * "Borwein identity and vertex operator algebras," (with M. Kitazume and M. Miyamoto), *Journal of Number Theory*, Vol. 82, 2000, pp. 100-108.
- * " $Z_2 \times Z_2$ codes and vertex operator algebras," (with C. H. Lam), *Journal of Algebra*, Vol. 224, 2000, pp. 268-291.
- * "Decomposition of the moonshine vertex operator algebra as Virasoro modules," (with M. Kitazume and C. H. Lam), *Journal of Algebra*, Vol. 226, 2000, pp. 893-919.
- 「Virasoro 代数のフュージョンルールと頂点作用素代数」『一橋論叢』第 124 巻第 3 号, 2000 年, 421-436 頁。
- * "Highest weight vectors with small weights in the vertex operator algebra associated with a lattice of type $2A_1$," *Communications in Algebra*, Vol. 29, 2001, pp. 1311-1324.
- * "Decomposition of the vertex operator algebra V_{2D_l} ," (with C. Dong and C. H. Lam), *Communications in Contemporary Mathematics*, Vol. 3, 2001, pp. 137-151.
- * "A class of vertex operator algebras constructed from Z_8 codes," (with M. Kitazume and C. H. Lam), *Journal of Algebra*, Vol. 242, 2001, pp. 338-359.
- * "Moonshine vertex operator algebra as $L(1/2,0) \times L(7/10,0) \times L(4/5,0) \times L(1,0)$ -modules," (with M. Kitazume and C. H. Lam), *Journal of Pure and Applied Algebra*, Vol. 173, 2002, pp. 15-48.
- * "Highest weight vectors in the vertex operator algebra associated with a lattice of type $2D_l$," *Communications in Algebra*, Vol. 30, 2002, pp. 5065-5089.
- * " Z_3 -twisted representations of lattice vertex operator algebras," (with C. H. Lam), *Communications in Algebra*, Vol. 31, 2003, pp. 3001-3020.
- * "3-State Potts model, moonshine vertex operator algebra and 3A-elements of the monster group," (with M. Kitazume and C. H. Lam), *International Mathematics Research Notices*, 2003, No. 23, pp. 1269-1303.
- * "Decomposition of the lattices vertex operator algebra V_{2A_l} ," (with C. H. Lam), *Journal of Algebra*, Vol. 272, 2004, pp. 614-624.
- * " Z_3 symmetry and W_3 algebra in lattice vertex operator algebras," (with C. Dong, C. H. Lam, K. Tanabe, and K. Yokoyama), *Pacific Journal of Mathematics*, Vol. 215, 2004, pp. 245-296.
- * "Tricritical 3-state Potts model and vertex operator algebras constructed from ternary codes," (with C. H. Lam), *Communications in Algebra*, Vol. 32, 2004, pp. 4197-4219.
- * "McKay's observation and vertex operator algebras generated by two conformal vectors of central charge $1/2$," (with C. H. Lam and H. Yamauchi), *International Mathematics Research Papers*, No. 2005: 3, 2005, pp. 117-181.
- * "Vertex operator algebras, extended E_8 diagram, and McKay's observation on the Monster simple group," (with C. H. Lam and H. Yamauchi), *Transaction of the American Mathematical Society*, Vol. 359, 2007, pp. 4107-4123.
- * "The fixed point subalgebra of a lattice vertex operator algebra by an automorphism of order three," (with K. Tanabe), *Pacific Journal of Mathematics*, Vol. 230, 2007, pp. 469-510.

- * "Character tables of the association schemes coming from the action of $G_2(q)$ on hyperplanes of type $O_6^{\epsilon}(q)$," (with E. Bannai, S. Y. Song), *Journal of Applied Mathematics and Computing*, Vol. 28, 2008, pp. 125-131.
- * "W-algebras in lattice vertex operator algebras," (with C. Dong, C. H. Lam), *Proceedings of the VII International Workshop on Lie Theory and Its Applications in Physics, Bulgarian Journal of Physics*, Vol. 35 (s1), 2008, pp. 25-35.
- * "Representations of a fixed-point subalgebra of a class of lattice vertex operator algebras by an automorphism of order three," (with K. Tanabe), *European J. Combinatorics*, Vol. 30, 2009, pp. 725-735.
- * "W-algebras related to parafermion algebras," (with C. Dong, C. H. Lam), *Journal of Algebra*, Vol. 322, 2009, pp. 2366-2403.
- * "The structure of parafermion vertex operator algebras," (with C. Dong, C.H. Lam, Q. Wang), *Journal of Algebra*, Vol. 323, 2010, pp. 371-381.
- * "Uno's invariant conjecture for the finite symplectic group $Sp_4(q)$ in the defining characteristic," (with J. An, F. Himstedt, S.-C. Huang), *Communications in Algebra*, Vol. 38, 2010, pp. 3868-3888.

(d) その他

- "The fixed point subalgebra of the vertex operator algebra associated to the Leech lattice by an automorphism of order three," (with K. Tanabe), Algebraic Combinatorics (2006年6月27日, 仙台国際センター) 報告集, 2007年1月, 98-106頁(田辺顕一郎との共著)。
- "Fixed point subalgebras of lattice vertex operator algebras by an automorphism of order three," (with K. Tanabe), 研究集会「群論とその周辺」(2006年12月20日, 京大会館) 数理解析研究所講究録 1564, 2007年7月, 76-84頁(田辺顕一郎との共著)。
- "Subalgebras of lattice vertex operator algebras and W-algebras," 第24回代数的組合せ論研究集会(2007年6月29日, 近畿大学) 報告集, 2007年11月, 62-71頁。
- 「Asirによるアフィン頂点作用素代数の計算」, 研究集会「代数学と計算(AC2007)」(2007年12月5日, 首都大学東京) 報告集, 2008年3月, 15-24頁。
- "Vertex operator algebras related to parafermion algebras," 研究集会「代数的組合せ論および関連する群と代数」(2009年11月17日, 信州大学) 数理解析研究所講究録 1687, 2010年5月, 1-13頁。

B. 最近の研究活動

(a) 国内外学会発表(基調報告・招待講演には*)

- * " Z_3 -orbifold of lattice VOAs, Conference on Groups," 「VOAs, and Related Structures in Honor of Koichiro Harada」, The Ohio State University, 2006年6月13日。
- * "Fixed point subalgebras of lattice vertex operator algebras by an automorphism of order three," (田辺顕一郎と共同), 研究集会「群論とその周辺」, 京都大学, 2006年12月20日。
- * "Commutativity of a certain family of Zhu's algebra," 「代数的組合せ論山形セミナー」, 山形大学, 2007年3月19日。
- * "W-algebras in lattice vertex operator algebras," 「International Workshop Lie Theory and Its Applications in Physics」, Bulgarian Academy of Sciences, Varna, Bulgaria, 2007年6月20日。
- * "Subalgebras of lattice vertex operator algebras and W-algebras," 「第24回代数的組合せ論研究集会」, 近畿大学, 2007年6月29日。

- * "Zhu's algebra of the parafermion algebra," 研究会「Vertex Algebra in Tambara」, 東京大学玉原国際セミナーハウス, 2007年8月14日。
- 「ある種のW代数の既約加群」, 日本数学会秋季総合分科会, 東北大学, 2007年9月21日。
- * 「Asirによるアフィン頂点作用素代数の計算」, 「第7回代数学と計算研究集会」, 首都大学東京, 2007年12月5日。
- * "Lattice vertex operator algebras and the Monster simple group," 「Sixth Shanghai Conference on Combinatorics」, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, 2008年5月27日。
- * "W-algebras related to parafermion algebras," 「International Conference on Vertex Operator Algebras and Related Areas」, Illinois State University, Bloomington, Illinois, 2008年7月10日。
- * "Commutant and orbifold of some lattice vertex operator algebras," 研究集会「Algebras, Groups and Geometries 2009 in Tambara」, 東京大学玉原国際セミナーハウス, 2009年8月22日。
- 「パラフェルミオン代数に付随する頂点作用素代数の構造」, 日本数学会秋季総合分科会, 大阪大学, 2009年9月27日。
- * 「パラフェルミオン代数に付随する頂点作用素代数」, RIMS 研究集会「代数的組合せ論および関連する群と代数」, 信州大学, 2009年11月17日。
- * "A characterization of parafermion vertex operator algebras," 「QFT, String Theory and Mathematical Physics」, 中国科学院理論物理研究所, 2010年8月3日。
- * "Properties of parafermion vertex operator algebras," 「Mini-Workshop on infinite dimensional Lie algebras and related topics」, National center for theoretical Sciences (South), Tainan, Taiwan, 2010年9月3日。
- 「パラフェルミオン頂点作用素代数の特徴づけ」, 日本数学会秋季総合分科会, 名古屋大学, 2010年9月22日。

(b) 国内研究プロジェクト

- 「有限単純群と符号・格子・頂点作用素代数」, 日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(B), 2003 - 2006年度, 研究分担者。
- 「格子頂点作用素代数の内部に現れるW代数の研究」, 日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(C), 2005 - 2007年度, 研究代表者。
- 「格子頂点作用素代数を用いたW代数の既約表現の研究」, 日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(C), 2008 - 2010年度, 研究代表者。

(d) 研究集会オーガナイズ

- "Kunitachi One Day Seminar on Design Theory", 2007年2月19日, 一橋大学佐野書院。
- "Moonshine Conference in Kashiwa", 2008年5月22 - 24日, 東京大学柏の葉キャンパス(斎藤恭司・松尾厚・宮本雅彦と共同)。
- 「有限群・頂点作用素代数と組合せ論」, 2009年1月6 - 9日, 京都大学数理解析研究所。
- 「第55回代数学シンポジウム」, 2010年8月9 - 12日, 北海道大学学術交流会館(プログラム委員)。

6. 学内行政

(a) 役員・部局長・評議員等

評議員(2004年4月 - 2006年3月)

(b) 学内委員会

評価委員会(2005年4月 - 2010年3月)

法人評価専門委員会(2005年4月 - 2010年3月)

国際交流会館長(2009年4月 - 2011年3月)

経営企画委員会(2010年4月 - 2012年3月)

7. 学外活動

(b) 所属学会および学術活動

日本数学会

American Mathematical Society

Zentralblatt Math のレビュアー

(c) 公開講座・開放講座

「符号と暗号の数理」, 一橋大学公開講座「社会現象の数理」, 2007年5月19日。

9. 一般的言論活動

「数学の美しさと出逢うために」, 『HQ』, 2008年4月。